

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2001-521307

(P2001-521307A)

(43) 公表日 平成13年11月6日 (2001.11.6)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

データベース (参考)

H 0 1 Q 7/00

H 0 1 Q 7/00

5 B 0 5 8

G 0 6 K 17/00

G 0 6 K 17/00

F 5 K 0 1 2

H 0 4 B 5/02

H 0 4 B 5/02

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2000-517390(P2000-517390)

(86) (22) 出願日 平成10年9月3日 (1998.9.3)

(85) 翻訳文提出日 平成12年4月13日 (2000.4.13)

(86) 国際出願番号 PCT/US 98/18453

(87) 国際公開番号 WO 99/21144

(87) 国際公開日 平成11年4月29日 (1999.4.29)

(31) 優先権主張番号 08/953, 815

(32) 優先日 平成9年10月20日 (1997.10.20)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(81) 指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), AU, CA, JP, MX

(71) 出願人 エスコート メモリー システムズ
アメリカ合衆国 カリフォルニア州
95066, スコッツ ヴァレイ, ヴィクタ
ー スクウェア 3(72) 発明者 モナハン, ブライアン
アメリカ合衆国 カリフォルニア州
95062, サンタ クルツ, ロドリゲス
ストリート 1865

(74) 代理人 弁理士 福田 秀幸

Fターム (参考) 5B058 CA17 KA12 YA13
5K012 AA02 AA05 AB05 AC01 AE02
BA03

(54) 【発明の名称】 RFIDコンベヤアンテナ

(57) 【要約】

【解決手段】 RFIDアンテナシステムが記載されている。これは質問バス (A₁ ~ A₄) に沿って移動するトランスポンダー (10) を質問するための質問バスに隣接する細長いアンテナ (12) を備える。アンテナ (12) はアンテナの長軸が実質的に質問バスに垂直であるように指向されている。このアンテナは、質問バスの水平経度面の少なくとも40%と交差する能動RF質問ゾーンを提供する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 実質的に水平の経度面を有する質問パスに沿って移動可能な少なくとも1つのトランスポンダーと通信するためのRFIDアンテナシステムであって、

前記質問パスに沿って移動する前記トランスポンダーを質問するための前記質問パスに隣接して配置された細長いアンテナユニットであって、該アンテナユニットは実質的に矩形部分を有する細長いベースと、前記ベース内に配置された実質的に平面状のアンテナと、前記ハウジングに移動可能に係合されたトップとを備え、該トップはRF透過性材料を含んでなる細長いアンテナユニットを備え、

前記アンテナは縦軸を有する実質的に矩形の細長いワイヤループを少なくとも1つ備え、前記縦軸は前記質問パスに実質的に垂直であり、前記ワイヤループは平面状表面を画成し、前記ワイヤループは前記ベース内部部分と実質的に同心であり、

前記アンテナは前記平面状表面に実質的に垂直に突出する送信および受信電磁場を提供し、

前記電磁場は前記質問パスの幅の少なくとも40%と交差する実質的に垂直方向に指向されていることを特徴とするアンテナシステム。

【請求項2】 前記RF質問ゾーンは前記質問パスの前記水平経度面の約40%～100%と交差する請求項1記載のアンテナシステム。

【請求項3】 前記RF質問ゾーンは前記質問パスの前記水平経度面の95%と交差する請求項1記載のアンテナシステム。

【請求項4】 前記アンテナユニットと前記トランスポンダーとの間の操作距離が0インチ～6インチの範囲内である請求項1記載のアンテナシステム。

【請求項5】 前記トランスポンダーは意思決定回路およびメモリを備える請求項1記載のアンテナシステム。

【請求項6】 前記トランスポンダーは電源を含む請求項5記載のアンテナシステム。

【請求項7】 前記アンテナユニットは実質的に一方向RF質問ゾーンを提供する請求項1記載のアンテナシステム。

【請求項8】 ベルトおよび複数のローラーを含むコンベヤシステム用 R F
I D アンテナであって、

細長い実質的に円筒形の外側ローラーシェルであって、前記シェルは R F 透過
性材料を含んでなり、前記ローラーシェルは前記コンベヤベルトに操作的に接触
するように適合されているローラーシェルと、

前記ローラーシェル内に配置されたアンテナコアであって、前記コアは前記ア
ンテナの各端部上に配置され前記ローラーシェルに回転可能に係合しおよびこれ
を指示するように適合されたベアリング手段を有するアンテナコアとを備え、

前記アンテナコアは実質的に平面状の一方向能動 R F 質問ゾーンを提供する R
F I D アンテナ。

【請求項9】 前記 R F 質問ゾーンは前記コンベヤの幅の少なくとも 40 %
を横断して延在する請求項8記載の R F I D アンテナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

発明の属する分野

本発明は一般に無線周波数同定（RFID）装置に関し、さらに詳しくはRFIDアンテナに関するものである。

【0002】

背景技術

RFIDシステムは当業界において周知である。かかるシステムは、米国特許第4,274,083号に開示されている同定システムのような、バッテリー駆動送信／受信回路を含む比較的大きなパッケージ、を備え、米国特許第4,654,658号に開示されている同定システムのような、トランスポンダーが基地局または質問機から電力を受け取っている受動システムに対して送受信する。

典型的なRFIDシステムは、製品キャリアーに固着または埋設されている再使用可能なトランスポンダーまたはタグ、RFリンクを介してタグを質問するアンテナシステムおよびコントローラから構成されている。このホスト（すなわちコンピュータ）システムは、コントローラと接続し、タグの質問を命令（direct）する。

RFIDアンテナシステムは典型的には高周波信号を使用してコンベヤのような質問パス上を移動させられるタグ、従って製品キャリアーを質問する。アンテナシステムは一般に質問パスの近くに配置されてタグへおよびタグからの有効な通信を提供している。

アンテナの位置はタグへおよびタグからの同定コードその他のデータの質問および受信に決定的に重要である。例えば、比較的小さい単一アンテナを用いているか、またはアンテナが質問パスから遠すぎる位置にあるならば、質問パスの適用範囲が不十分になる。

RFリンク、従ってアンテナとタグとの間の通信を最適化するために幾つかの試みがなされている。一つの（典型的に用いられている）アプローチでは、矩形または正方形のフレームアンテナがコンベヤの周囲に取り付けられる。

【0003】

このシステムは幾つかの欠点を持つ。特に、アンテナシステムはあるタグ位置に対して1つ以上のデッドゾーン (dead zone) を示す。例えば、慣用のフレームアンテナのちょうど中心を横切ってデッドゾーンがある。タグがコンベヤベルトに平行なウィンドウ内に位置し、中心フレーム軸のいずれかの側に若干の距離を有し、かつアンテナの読み取りエリア (read area) の全体にわたってこの位置を維持するならば、タグは読み取られない。

さらに、コンベヤに沿って移動中に幾つかのタグが密接して次々続いて来ると、読み取りの正確さと完全さも低下する。タグが密接して続き、しかも読み取りアンテナから比較的遠いときは、これらのタグは読み取りアンテナからいずれも同じ距離にあり従って同時にメッセージを送り返すようにみえる。同時伝達の結果、同定コードが理解できないこととなる。これは雑音のある環境では特にそうであり、遮蔽が必要である。

【0004】

従って、本発明の目的は質問パスにわたって最適の適用範囲を提供するRFIDアンテナシステムを提供することである。

本発明の他の目的はコンベヤシステムに容易に取り込まれ、製品キャリアに固着または埋設されたタグの精確な質問を提供するRFIDアンテナシステムを提供することである。

【0005】

発明の要約

本発明の目的および利点に従えば、質問パスに沿って移動可能な少なくとも1つのトランスポンダーと通信するためのRFIDアンテナシステムは、前記質問パスに沿って移動する前記トランスポンダーを質問するための前記質問パスに隣接して配置された細長いアンテナを備え、

前記アンテナは、その縦軸が前記質問パスに実質的に垂直であり、かつ前記質問パスの水平経度面の少なくとも40%と交差する能動RF質問ゾーンを提供するように、指向されていることを特徴とする。

【0006】

さらなる特長および利点は、添付図面を参照した本発明の好適な実施形態の以

下のより詳細な説明から明らかであろう。添付図面において、同じ符号は全図にわたって一般に同じ部品または要素を示す。添付図面中：

図1は典型的なRFIDシステムの概略図である。

図2は本発明に従うRFIDアンテナの一実施形態の斜視図である。

図3はアンテナヘッドアセンブリに作用的に取り付けられた、図2に示すRFIDアンテナの斜視図である。

図4は図2に示すRFIDアンテナの展開斜視図である。

図5は本発明に従う、コンベヤシステム上に配置された、図2に示すRFIDアンテナの概略側面図である。

図6はコンベヤシステム上に配置された、図2に示すRFIDアンテナの頂面図である。

図7はRFIDアンテナの放射パターンの概略図である。

図8は本発明に従う、RFIDアンテナの第2の実施形態の展開斜視図である。

【0007】

発明の詳細な説明

本発明のRFIDアンテナは従来技術のアンテナシステムの欠点、不十分な点を実質的に低減または取り除くものである。本発明に従えば、細長いアンテナが、質問パスに沿って移動可能な少なくとも1つのトランスポンダーと通信するための質問パスに隣接して配置されている。このアンテナは、その縦軸が前記質問パスに実質的に垂直であり、かつ前記質問パスの水平経度面(horiz ont al longitudinal plane)の少なくとも40%と交差する能動RF質問ゾーン(場成分)を提供するように、指向されている。

【0008】

図1を参照すると、簡単な読み書き(read/write)RFIDシステムが示されている。このシステムは典型的には1つ以上の、トランスポンダーまたはタグ10、これらのタグ10と通信する少なくとも1つのアンテナ12、およびこの通信インターフェースを管理するコントローラ14を備える。このホストシステム(すなわち、コンピュータ)16はコントローラ14と接続しており

、製品キャリア11の上に配置またはその中に埋設されたタグの質問および続く動作をパラレル、シリアルまたはバス通信線18を介して命令する。

図1に示すように、各アンテナ12は質問パスの一方の側に配置され、矢印A1～A4で示されている。その境界にコンベヤ5がある。そのようなものとして、RFリンク17が、従って能動RFゾーンが限定される。ここに用いられている「能動RFゾーン」という用語は、有効なRF放射または電磁場成分により定義されるゾーンを意味する物とする。

【0009】

次に図2を参照すると、本発明のRFIDアンテナ20の好適な実施形態の斜視図が示されている。本発明によると、アンテナ20は、Xで示す縦軸を有する、実質的に細長いハウジング21を有する。

【0010】

図4に示すように、アンテナハウジング21は、ベース22およびトップ30を包含する。ベース22は、ベース22の頂面の外縁23に隣接して配置された外周アンテナシート26を備えている。以下に論じるように、シート26はその中にループアンテナ36を受容し、かつ位置決めするように適合されている。

【0011】

ベース22はまたワイヤアクセスポート28を備えてアンテナリード線またはワイヤ38を、それを通して受容する。当業者には分かるように、本発明の範囲内で種々のワイヤアクセス手段を用いてアンテナ38のコントローラへの接続を容易にすることができる。

図3および図4に示すように、ハウジングトップ30はベース22の頂面24と対応する同様の形状をしている。トップ30は、ねじ、リベット、エポキシ等の接着剤などの慣用手段によりベース22に結合されている。

【0012】

本発明によると、ハウジング21は種々の軽量材料、例えばアクリロニトリル-ブタジエンスチレン(ABS)、ポリカーボネートまたはポリビニルクロライド(PVC)を含んで成る。しかしながら、このハウジング材料は、アンテナRF放射または電磁場に対して最小限の干渉および／または制限しか与えるもの

でなければならない。好適な実施形態では、このハウジング材料はポリビニルクロライド（PVC）を含んで成る。

【0013】

次に、図4を参照すると、本発明のRFIDアンテナが示されており、これは米国カリフォルニア州スコッツバレイ市在、エスコート・メモリ・システムズ（Escort Memory Systems）社により製造頒布されているRS427アンテナヘッドアッセンブリ40に作用的に接続されている。

当業者には分かるように、本発明のRFIDアンテナはコントローラから受信したデジタル信号をトランスポンダーまたはタグ用の高速RF信号に変換し、かつ逆にタグからのRF信号をコントローラ用のデジタル信号に戻して変換するのに必要な回路をすべて備えているので、このアンテナで多数のコントローラを使用することができる。

【0014】

本発明の重要な特長は、アンテナ20をコンベヤシステム5に隣接してまたはこれに内蔵して配置できることである。図5および図6に示すように、アンテナ20は、コンベヤ5の矢印A₅により示される質問パスに隣接して配置され、タグ10、従って製品または製品キャリアー11を質問する。本発明によると、アンテナ20のトップ30とコンベヤの頂面7により定義される水平面との間の距離は、好ましくは0インチ～6インチ、さらに好ましくは0.030インチ～2インチである。

【0015】

図5および図6に示す好適な実施形態では、アンテナ20はコンベヤローラー間に配置されている。図5に示すように、アンテナ20は大ローラー6aまたは小ローラー6b同士の間配置されるように設計および適合されている。

【0016】

当業者には分かるように、種々の慣用手段を用いてアンテナ20をコンベヤ5上のローラー間に搭載することができる。好適な実施形態では、係合ロッド19を設けてアンテナ20の搭載を容易にしている（図3参照）。ロッド19はコンベヤ5上の（図示しない）搭載孔に係合するように設計および適合されている。

【0017】

次に、図6を参照すると、本発明では、アンテナ20のスパンはコンベヤの約40%~100%の範囲内である。図7に示すように、アンテナ20はこのように能動RF質問ゾーン（または場成分）10を提供し、このゾーン10はほぼ鉛直方向に突出し、かつ矢印A7で示す質問パスの水平経度面に対して垂直である。

本発明の好適な実施形態では、RF質問ゾーン10は質問パスの水平経度面の少なくとも95%と交差する。その結果、本発明のアンテナは質問パスに沿って移動する複数のタグの最適のRFリンクと、従って有効な質問とを提供する。

【0018】

次に、図8を参照すると、本発明の第2の実施形態が示されており、ここではアンテナ42はコンベヤローラー40内に直接内蔵されている。この実施形態では、ローラー40はアンテナ（すなわち、アンテナコイル）42がその上に配置されているアンテナコア44と、外側ローラーシェル46とを備えている。コア44は慣用のロールベアリング48を各端部に設けられ、コア44上のシェル46を支持かつ位置決めしている。

【0019】

本発明によると、ローラー40（コア44およびシェル46）は軽量、高強度材料、例えばアクリロニトリルブタジエンスチレン（ABS）、ポリビニルクロライド（PVC）、ポリカーボネート、ウレタン、ポリエチレンテレフタレートグリコール（PETG）およびポリスチレン、の一種を含んでなるものであってもよい。好適な実施形態では、ローラー40はABSを含んで成る。

【0020】

図8に示すように、ローラー40は矢印A8により示される質問パスに隣接して、かつローラー40の縦軸Yが質問パスに対して実質的に垂直であるように配置される。ローラー40はこのようにして同様に、質問パスの水平経度面の少なくとも40%、好ましくは少なくとも95%と交差するRF質問ゾーンを提供する。

【図面の簡単な説明】

【図1】

典型的なRFIDシステムの概略図である。

【図2】

本発明に従うRFIDアンテナの一実施形態の斜視図である。

【図3】

アンテナヘッドアセンブリに作用的に取り付けられた、図2に示すRFIDアンテナの斜視図である。

【図4】

図2に示すRFIDアンテナの展開斜視図である。

【図5】

本発明に従う、コンベヤシステム上に配置された、図2に示すRFIDアンテナの概略側面図である。

【図6】

コンベヤシステム上に配置された、図2に示すRFIDアンテナの頂面図である。

【図7】

RFIDアンテナの放射パターンの概略図である。

【図8】

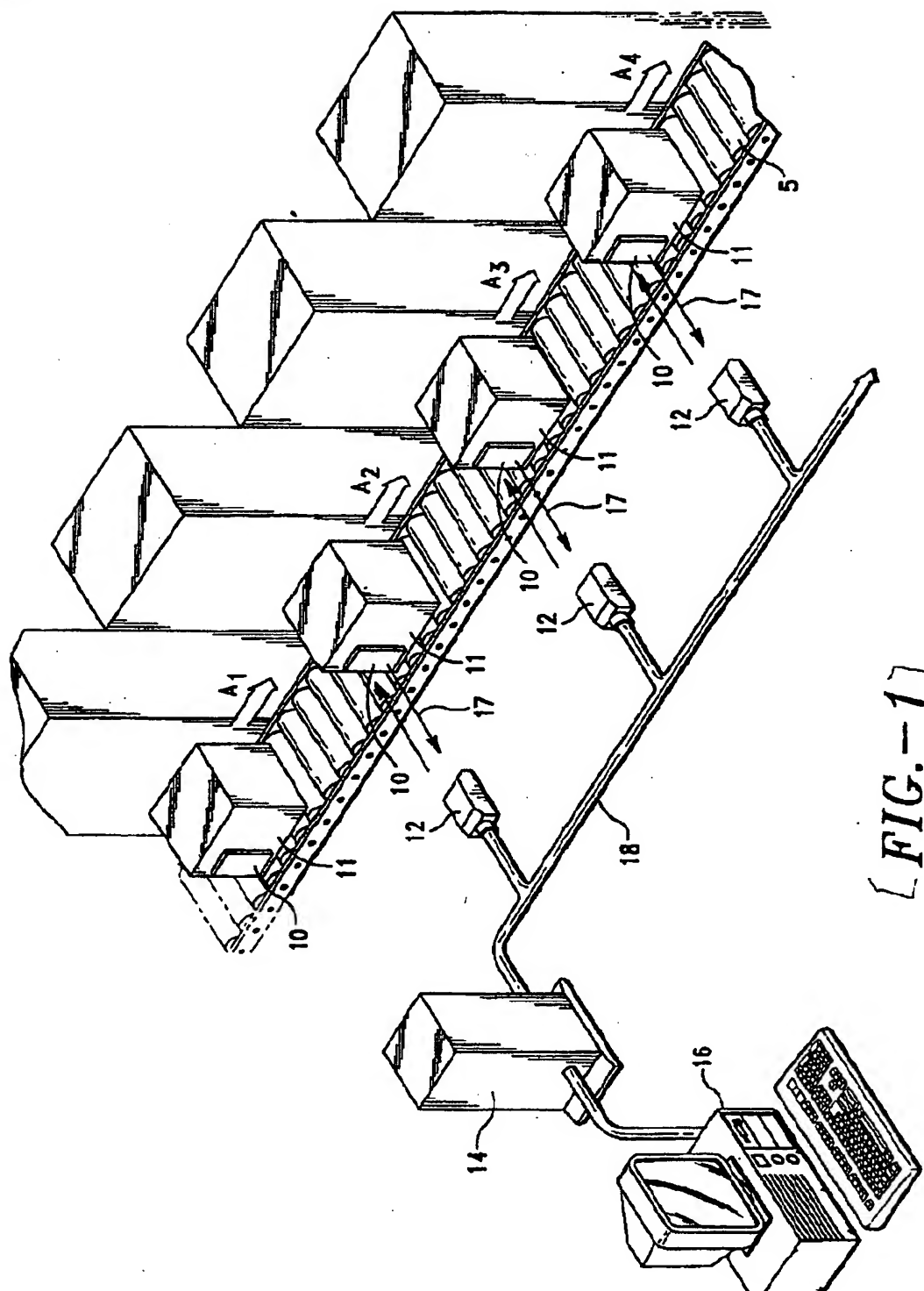
本発明に従う、RFIDアンテナの第2の実施形態の展開斜視図である。

【符号の説明】

- 5 コンベヤ
- 6 a 大ローラー
- 6 b 小ローラー
- 7 頂面
- 10 タグ（質問ゾーン）
- 11 キャリヤー
- 12 アンテナ
- 14 コントローラ
- 16 コンピュータ

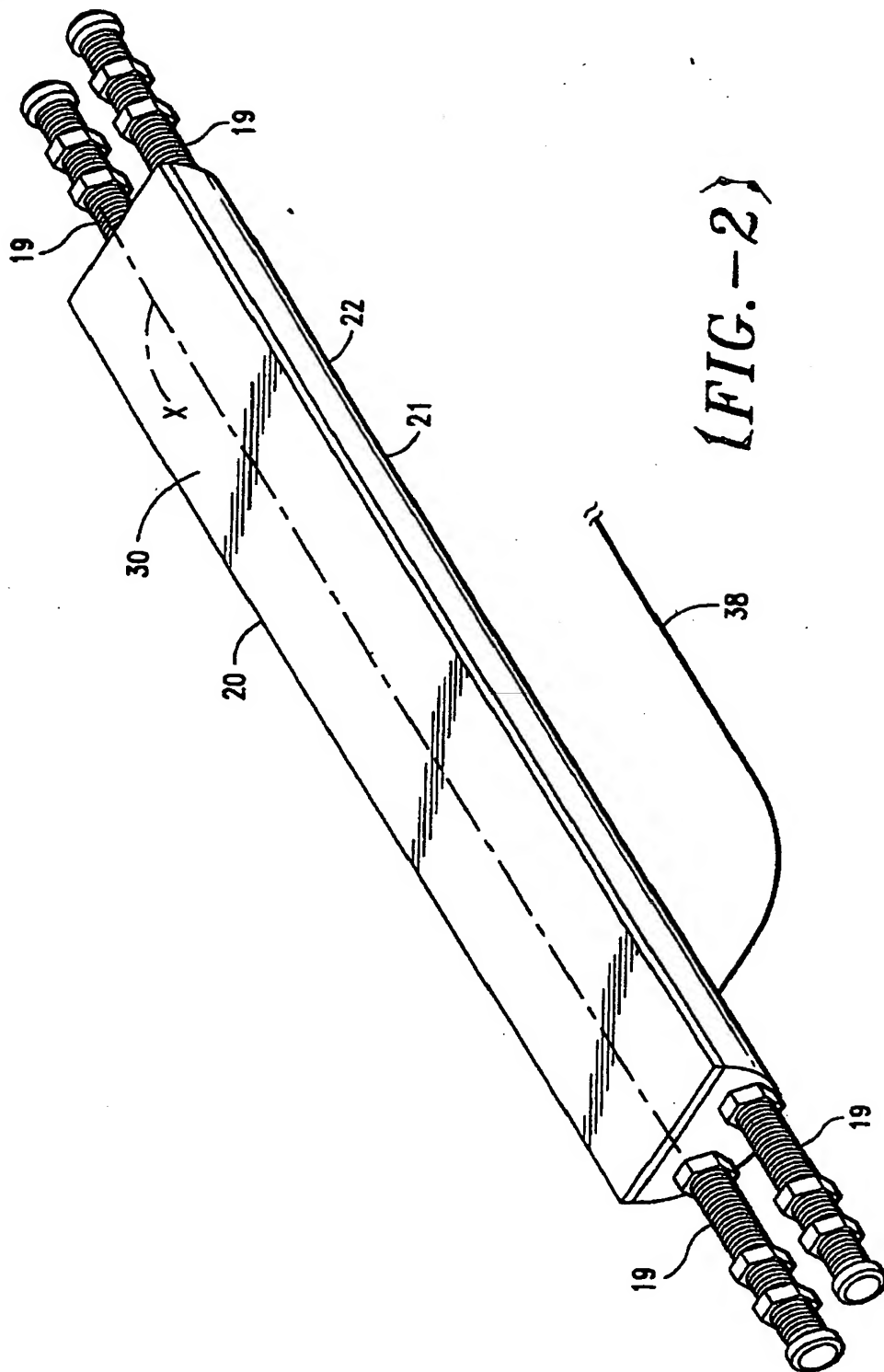
- 17 RFリンク
- 18 通信線
- 19 係合ロッド
- 20 アンテナ
- 21ハウジング
- 22 ベース
- 26 外周アンテナシート
- 28 ワイヤアクセスポート
- 30 トップ
- 36 ループアンテナ
- 38 アンテナリード線 (ワイヤ)
- 40 ローラー (アンテナヘッドアッセンブリ)
- 42 アンテナ (アンテナコイル)
- 44 (アンテナ) コア
- 46 (外側ローラー) シェル
- 48 ロールベアリング
- A1 矢印
- A2 矢印
- A3 矢印
- A4 矢印
- A5 矢印
- A7 矢印
- A8 矢印
- Y 縦軸

【図1】

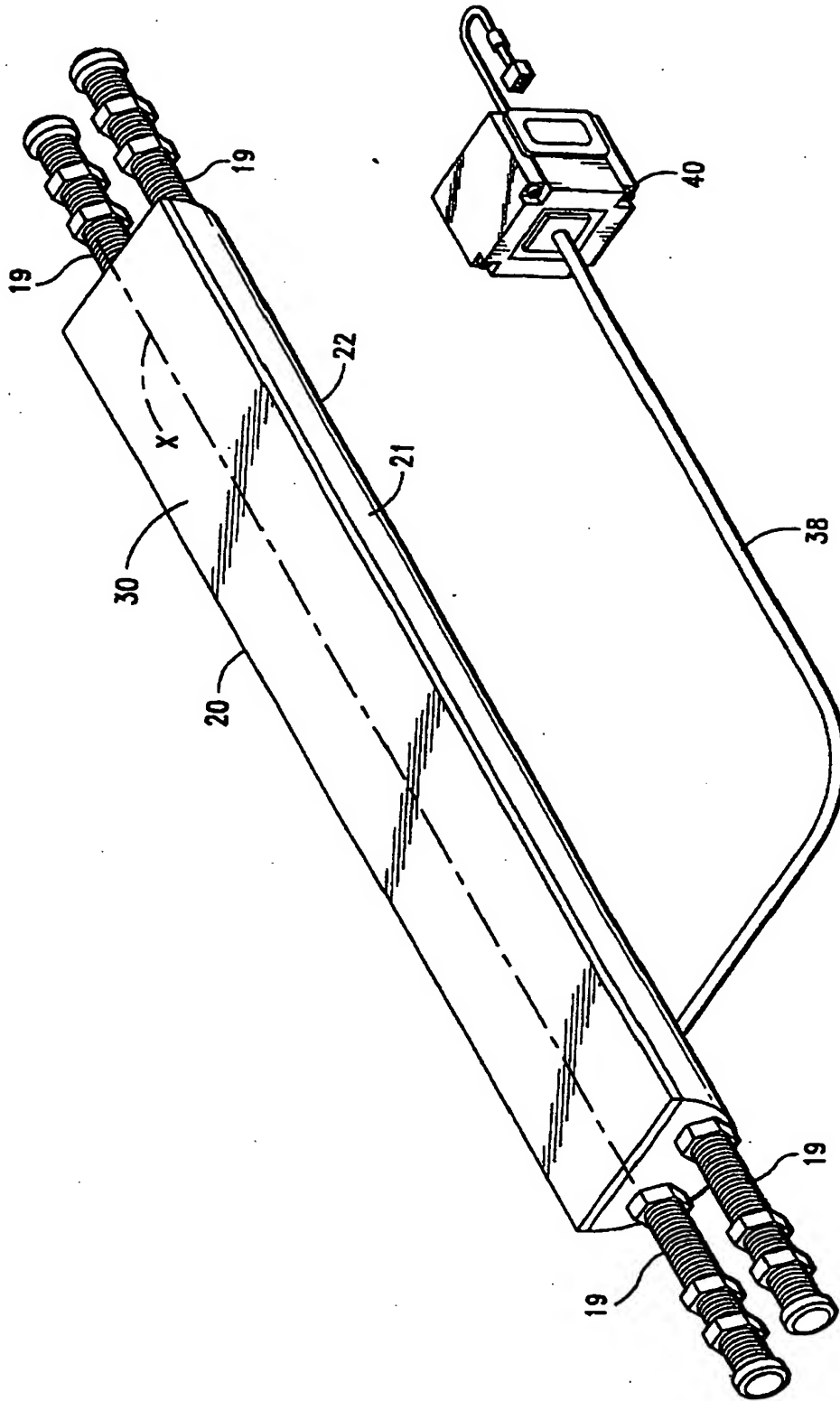


[FIG.-1]

【図2】

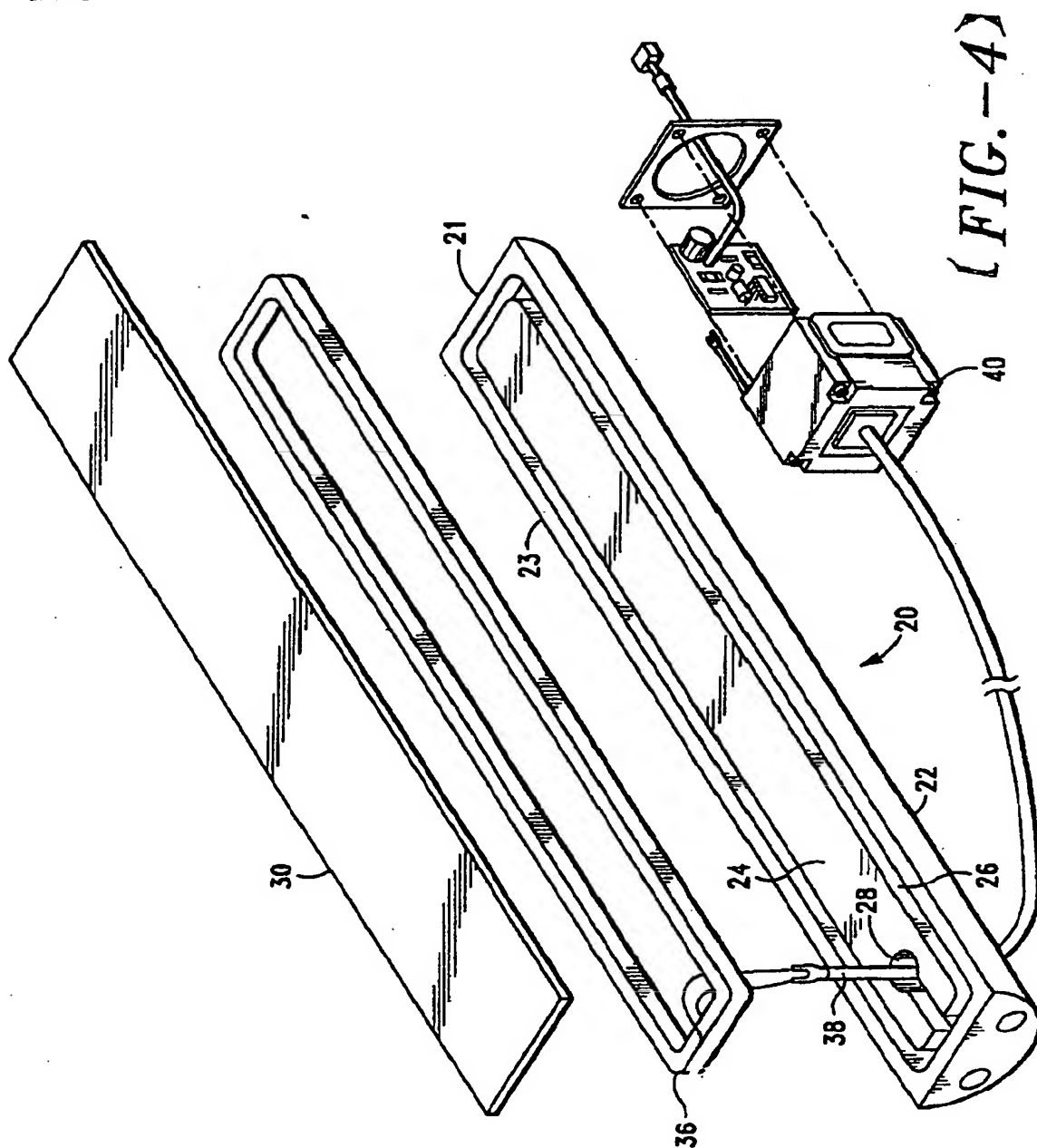


【図3】

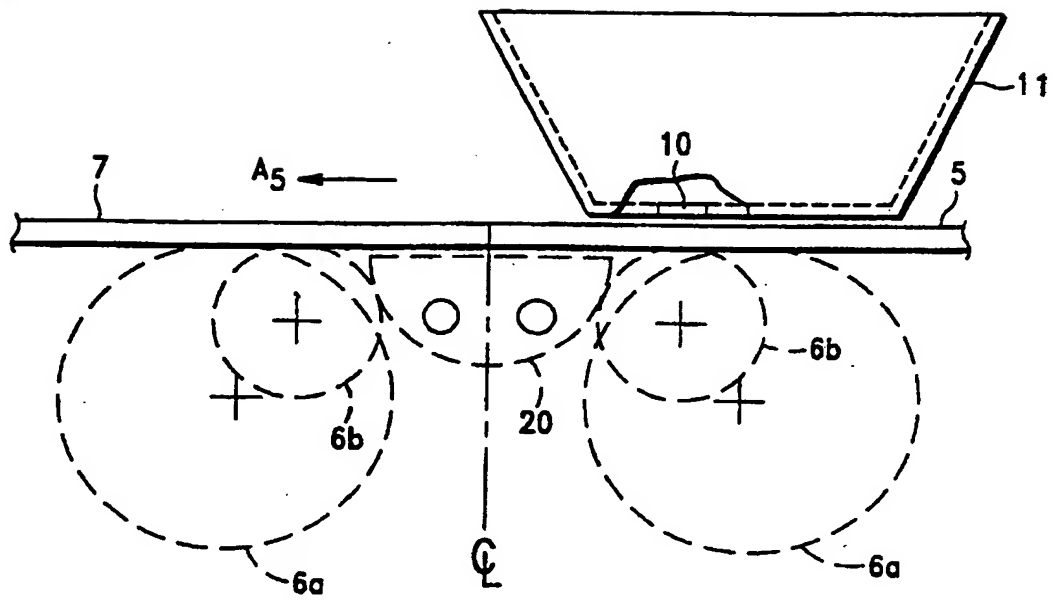


〔FIG.-3〕

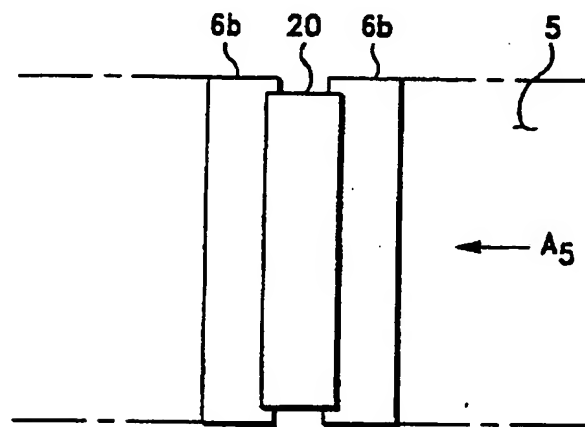
【图 4】



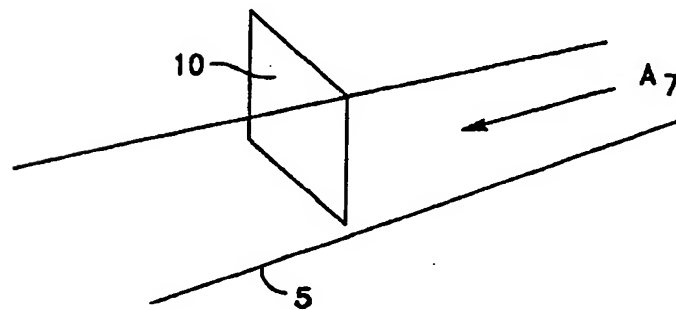
【図5】



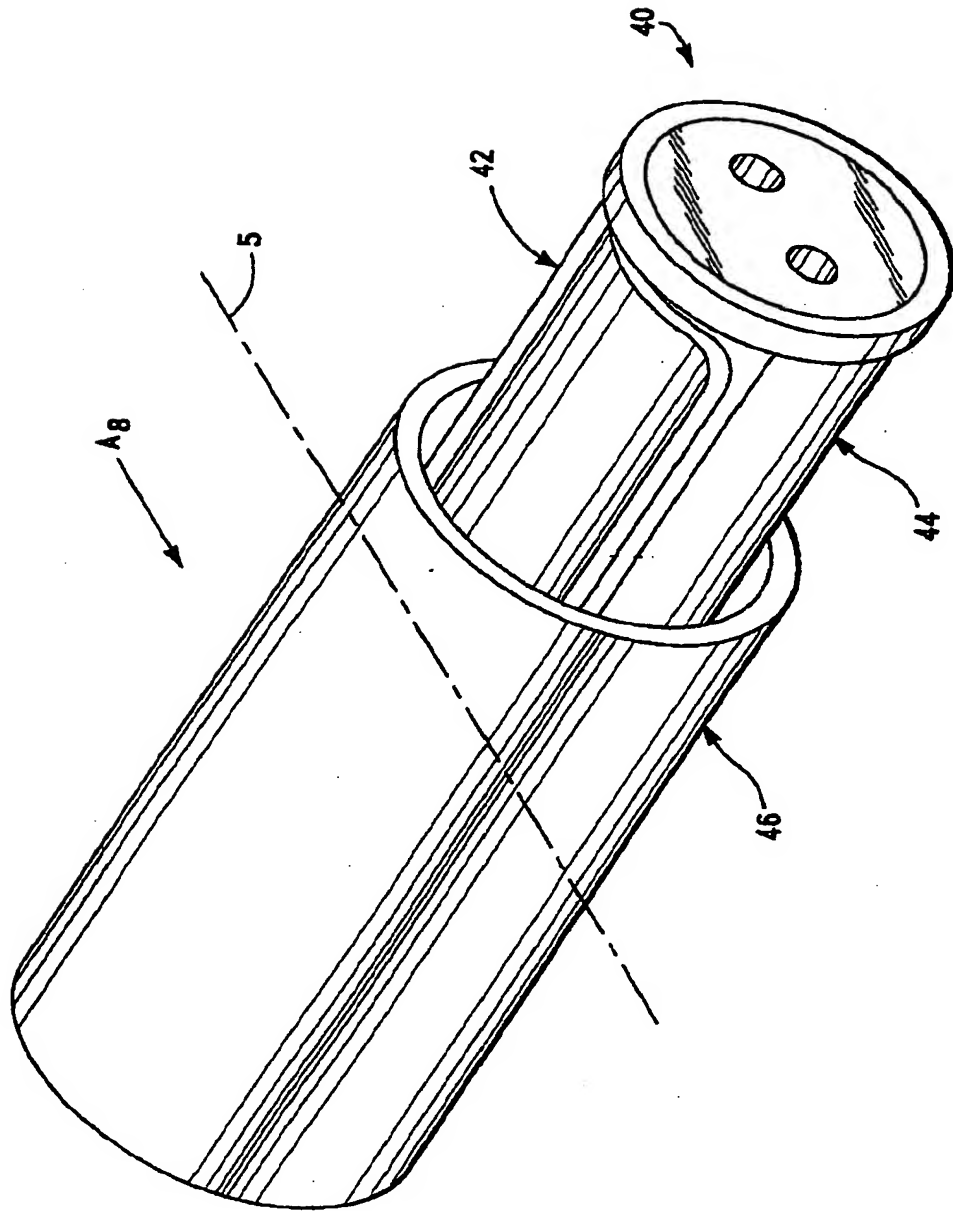
【図6】



【図7】



【図8】



〔 FIG.-8 〕

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US98/18453
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC() : G08B 13/14, 13/24; G06F 07/04; G07D 07/00; H01Q 01/00, 11/00 US CL : 340/572, 551, 825.3, 825.34, 825.54; 343/720, 867 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : 340/572, 551, 825.3, 825.34, 825.54; 343/720, 867 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched NONE Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) APS search terms: convey? and (radio or RF)(10a)antenna?(p)celler#		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X --- Y	US 3,720,940 A (FOX et al.) 13 March 1973, Figs. 1-2 and corresponding disclosure.	1-4 ----- 5-6
Y	US 5,406,263 A (TUTTLE) 11 April 1995, Figs. 2 and 4 and corresponding disclosure.	5-6
A	US 5,565,846 A (GEISZLER et al.) 15 October 1996, Figs. 3 and 4b and corresponding disclosure.	1-6
A	US 5,221,831 A (GEISZLER) 22 June 1993, Figs. 1 and 3 and corresponding disclosure.	1-6
A	US 3,832,530 A (REITBOECK et al.) 27 August 1974, Figs. 1-2 and corresponding disclosure.	1-6
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "B" earlier document published on or after the international filing date "C" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "D" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report 03 FEB 1999
Name and mailing address of the ISA/US Commissioner of Patents and Trademarks Box PCT Washington, D.C. 20231 Facsimile No.		Authorized officer <i>Joni Hill</i> Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US98/18453

C (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indications, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	/ US 5,012,236 A (TROYK et al.) 30 April 1991, Fig. 4 and corresponding disclosure.	1-6
A	• US 5,593,713 A (DE LA LUZ-MARTINEZ et al.) 14 January 1997, Fig. 2 and corresponding disclosure regarding placement of RF antenna under the conveyor.	1-6